

HOOGTEPUNTEN uit de DIEPTE

driekwart-eeuw geologisch onderzoek

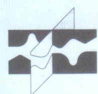


Colofon

Tekst: B. P. Hageman
Vormgeving: Wim H. Hoogerdijk
Illustraties: J. A. M. Bruinenberg
Druk: Batteljee en Terpstra Leiden

Uitgave mei 1978

HOOGTEPUNTEN uit de DIEPTE



Een tentoonstelling vervaardigd ter gelegenheid van het vijfenzeventigjarig bestaan van de Rijks Geologische Dienst.



GEOLOGIE : WAT IS HET

Men zou kunnen zeggen dat de Geologie de wetenschap is die bestudeert hoe onze aarde is ontstaan, zich verder heeft ontwikkeld en hoe op deze aarde het leven ontstond en zich ontplooide.
Als gevolg van die studie kreeg men een inzicht in de processen die bij die ontwikkeling een belangrijke rol spelen, zoals de vorming van gesteenten en hoe deze later soms weer worden afgebroken, de bewegingen van de aardkorst waardoor gebergten maar ook diepe ,,troggen'' kunnen ontstaan, de ontwikkeling van de ene dier- of plantensoort uit de andere en het uitsterven van levende soorten.

HET MEEST FANTASTISCHE AVONTURENBOEK EN TOCH WAAR GEBEURD...

Voor zeer velen is de kennis van deze geweldige gebeurtenissen die door de miljoenen jaren heen plaats vonden onvoorstelbaar boeiend, het meest fantastische avonturenboek en toch echt gebeurd. Voor anderen liggen deze gebeurtenissen zo ver weg, hebben een zo onbegrijpelijke omvang en zijn zo slecht met eigen ervaringen te vergelijken, dat ze er nauwelijks belangstelling voor kunnen opbrengen. Zij ervaren de gebergten en de stranden, de rivieren en oceanen en alle levensvormen die daarmee verbonden zijn als een gegeven dat zo onaantastbaar is dat je je dáárover niet druk hoeft te maken.



Maar de Geologie is veel meer dan een spannend avontuur dat je wel of niet wilt kennen, het is ook een erg praktische wetenschap, een wetenschap die ons niet alleen in belangrijke mate helpt onze grondstoffen te vinden maar ook een wetenschap die onmisbaar is om onze aarde op een verstandige manier te bewonen en te beheren.
Wat de grondstoffen betreft, als alle elementen zoals ijzer, nikkel, lood, koper, zilver en noem maar op, gelijk door de gehele aardkorst verdeeld zouden zijn, dan zou er per kubieke meter aardkorst van elk van deze elementen zo weinig voorkomen dat het onmogelijk te winnen zou zijn. Door de geologische processen, b.v. bij de gesteentevorming, worden bepaalde elementen uit de grote gesteentemassa a.h.w. op bepaalde plaatsen verzameld tot zgn. ertsen. Omdat de geoloog het verband kent tussen deze ,,concentratie'' processen en weer andere geologische verschijnselen die hem a.h.w. de weg wijzen — is hij in staat deze ertsen op te sporen. Datzelfde geldt eigenlijk ook voor onze energiestoffen zoals steenkool, olie en gas. Ook die zijn alleen maar te winnen dankzij de ,,geologische drang'' tot verzamelen op bepaalde plaatsen in onze aardkorst, waar de geologen ze dan weer opsporen.

Ook spelen dezelfde processen van ,,concentratie'' een rol met betrekking tot zand, grind, klei e.d., die weer belangrijke grondstoffen zijn voor de bouw van onze huizen, wegen, dijken enz.

DE DUINEN, EEN GEOLOGISCH FENOMEEN DICHT BIJ HUIS

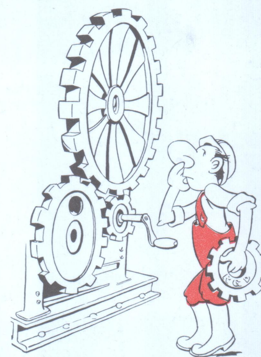
Dit proces van verzamelen of concentreren van één soort materiaal door geologische processen is dicht bij huis te zien. De duinen zijn immers een prachtig voorbeeld van een geologische afzetting die geheel opgebouwd is uit korrels van vrijwel precies dezelfde grootte, met vlak daar tegenaan ons polderland met zijn klei en veen.
De kennis van de wijze waarop onze aardkorst — vaak van plaats tot plaats sterk verschillend — is opgebouwd geeft ook zeer belangrijke informatie over het voorkomen van grondwater en hoe het stroomt.
De vraag in hoeverre gebieden gevoelig zijn voor de vervuiling van grondwater en van de diepere aardlagen kan alleen worden opgelost met behulp van geologische kennis.



DE ANATOMIE VAN MOEDER AARDE, GIDS VOOR ONZE PLANNEN

Tenslotte de praktische toepassing van de Geologie in verband met de Planologie.
De processen van het verzamelen van bepaald materiaal op bepaalde plaatsen maken dat de ene plaats ook veel geschikter is voor de ene bestemming en de andere plaats voor een andere. Enkele eenvoudige voorbeelden; een huis bouw je liever op zand dan op veen; grind — een schaarse grondstof — gebruik je liever in de betonindustrie dan dat je er huizen op zet; een landschappelijk fraai gebied graaf je liever niet af t.b.v. de zandvoorziening, het is beter dat zand op te sporen in minder fraaie natuurgebieden. Waar het grondwater en de aardlagen gemakkelijk van bovenaf vervuild raken bouwt men liever geen industrieën of stadswijken.
Dat betekent dat de Geologie een belangrijke bron van informatie dient te zijn voor de planoloog, die er met zijn plan voor moet zorgen dat wij zo goed en zo verantwoord mogelijk gebruikmaken van de natuurlijke rijkdom die ,,Moeder Aarde'' ons — ook op onverwachte plaatsen — vaak in zo ruime mate biedt.

DE RIJKSGEOLOGISCHE DIENST IN HET MAATSCHAPPELIJK RADERWERK



De Rijks Geologische Dienst is een Dienst van het Ministerie van Economische Zaken.
Dit feit, tezamen met het begrip ,,Dienst'' wijst er duidelijk op dat de R.G.D. zich vooral bezighoudt met de praktische kant van de Geologie, met de vraag hoe onze nederlandse samenleving op een verantwoorde wijze gebruik kan maken van zijn ondergrond.
Wat moeten wij ons eigenlijk bij de begrippen ,,verantwoord gebruik'' en ,,ondergrond'' voorstellen.
Het begrip ,,ondergrond'' is het eenvoudigste te beschrijven. Het wil zeggen dat deel van de aardkorst onder ons land dat voor menselijke activiteiten bereikbaar en nuttig is. Voor ons land betekent dat het pakket aardlagen van af de oppervlakte tot omstreeks vijf kilometer diepte.

DE ONDERGROND: EEN 5000 m. DIKKE KANS OP NATUURLIJKE RIJKDOM

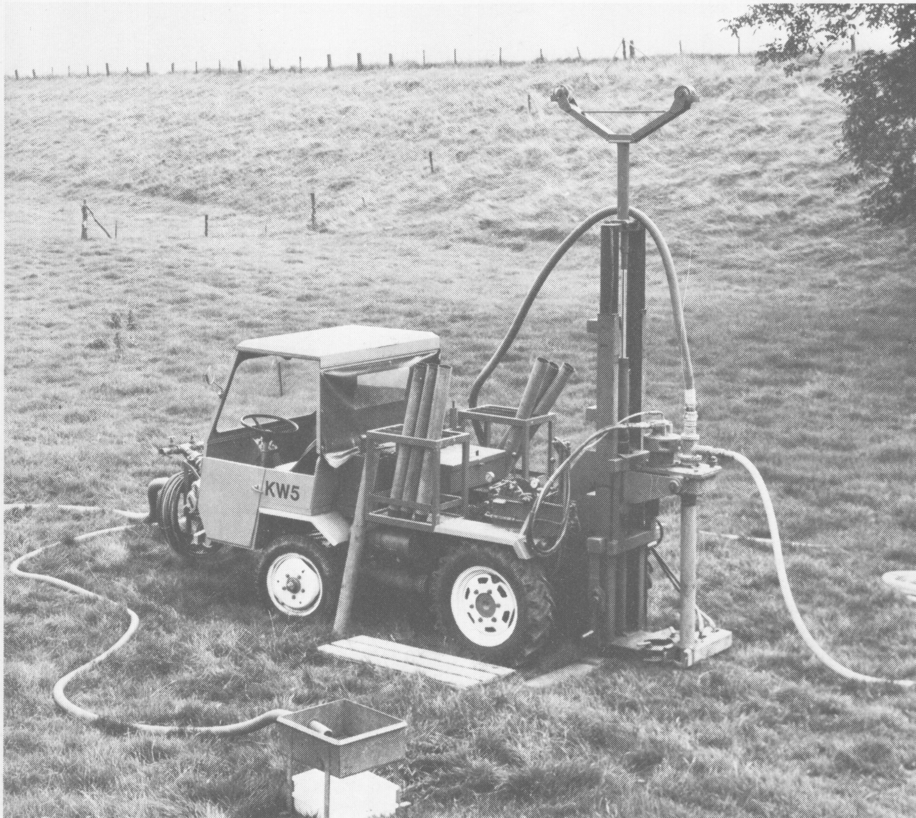
In de bovenste 50 meter van dat pakket van aardlagen spelen de problemen van winning van zand, grind en klei en in Limburg en de Achterhoek ook van mergel resp. kalksteen. Daarnaast is in die bovenste 50 meter van belang de verschillen in draagkracht van de lagen i.v.m. bouwwerken. Hiermee zijn niet alleen huizen, fabrieken e.d. bedoeld maar ook wegen, bruggen, sluizen, dijken enz.
Van af 50 meter tot omstreeks 300 meter diepte is vooral het grondwater belangrijk terwijl op grotere diepten b.v. het zout een rol gaat spelen als delfstof. In sommige delen van ons land zoals in Zuid-Limburg en het Peelgebied komen tussen 200 en 1000 meter diepte steenkoollagen voor, in grote delen van ons land vinden we steenkool tussen de 1000 en 2000 meter diepte, in andere delen zit de steenkool nog weer dieper tot b.v. 5000 meter.



Op minder dan 1000 meter diepte beginnen in sommige delen van ons land ook olie en gas voor te komen. Olie en gas worden tot nu toe tot een diepte van ongeveer 4000 meter gewonnen.

Veel moeilijker is het om het begrip „verantwoord gebruik" van die ondergrond te omschrijven.
In elk geval heeft dit gebruik twee belangrijke economische kanten. Het is het „gebruik" door middel van winning van grondstoffen, zoals olie en gas, zout en steenkool, water, zand en grind, maar evenzeer het „gebruik" door het benutten van aardlagen op de plaats waar ze door de natuur gevormd zijn. Dit kan b.v. zijn het benutten van zandlagen voor fundaties, het benutten van kleilagen om het wegzakken van water in de ondergrond te voorkomen (b.v. in spaarbekkens), het benutten van zeer langgerekte zandlichamen die vaak oude riviergeulen hebben opgevuld, om er wegen op te leggen enz.

Zo onderscheiden we dus het „winnen" = weghalen van grondstoffen en het „benutten" = het gebruikmaken van de aardlagen zoals deze er liggen.



NAAST WINNEN EN BENUTTEN OOK BESCHERMEN



In de loop van de laatste vijfentwintig jaar zijn wij ons echter steeds meer bewust geworden van een derde factor die mee moet spelen bij het praten over „verantwoord" gebruik van onze ondergrond en dat is, naast „winnen" en „benutten", het „beschermen".
Dat „beschermen" omvat b.v. de vraag of men in bepaalde waardevolle natuurgebieden zand mag gaan winnen, het probleem in hoeverre vestigingen aan de oppervlakte, bij zekere geologische omstandigheden, kunnen leiden tot verontreiniging van grondwaterreservoirs.
Eveneens hangt het van de geologische situatie af of het aan de oppervlakte opslaan of in de grond inbrengen van verschillende vormen van afval, gevaar oplevert voor de „gezondheid" van de ondergrond.
Een zeer speciaal punt is hierbij nog de bescherming van het landschap terwille van de schoonheid van dat landschap. Er kunnen vele redenen zijn om een landschap te beschermen, b.v. vanwege de plantengroei of de fraaie vormen van het landschap.
Tegenwoordig zijn er echter ook kleine stukken die beschermd worden omdat daar heel mooi te zien is hoe de geologische processen hebben gewerkt.
Om deze geologische natuurbescherming uit te voeren is door het

Rijksinstituut voor Natuurbeheer de stichting ,,GEA'' opgericht, waaraan o.a. ook de R.G.D. deelneemt.
Buigen we ons thans opnieuw over de uitspraak ,,een verantwoord'' gebruik van deze ondergrond.
Het begrip ,,ondergrond'' kennen we nu enigszins en valt ruwweg in drie zônes te verdelen.
De zône van de bovenste 50 m vooral van belang i.v.m. de draagkracht en de winning van zand, grind en klei, mergel en kalksteen, de middelste zône van 50-300 m diepte vooral van belang voor het grondwater en de zône van 300 tot 5000 m diepte die ons de energiestoffen levert en het zout.
De term ,,verantwoord gebruik'' kunnen we thans min of meer vervangen door de omschrijving ,,een gebruik waarbij tevoren de factoren ,,winning'', ,,benutting'' en ,,bescherming'' zijn afgewogen''.

WIKKEN EN WEGEN BIJ DE RUIMTELIJKE ORDENING

Nu zijn overwegingen rond de rijkdommen van onze ondergrond bij lange na niet de enige factoren die zaligmakend zijn bij het nemen van besluiten over b.v. bestemmingen en ruimtelijke ordening.
Bij dit soort besluiten spelen vele andere belangen een rol zoals die van de landbouw, de natuurbescherming, de huisvesting, de wegenbouw, de volksgezondheid, de industrie, de energievoorziening e.d.
De Rijks Geologische Dienst is te beschouwen als de Dienst die er voor moet zorgen dat er voldoende gegevens over de ondergrond beschikbaar zijn om te voorkomen dat er beslissingen kunnen worden genomen waarbij met de natuurlijke rijkdommen in onze ondergrond niet voldoende rekening is gehouden.
Eigenlijk moeten daarvoor twee bronnen van geologische informatie worden gebruikt.
In de eerste plaats gegevens over het gebied of de streek waar het in een ordeningbesluit om gaat maar daarnaast moet ook uitgebreide informatie voorhanden zijn over de naaste, of soms zelfs vrij verre omgeving van dit gebied. Het valt immers niet aan te nemen dat in een betrekkelijk klein gebied met alle belangen op een goede manier rekening kan worden gehouden en dat kan betekenen dat men met bepaalde belangen naar aangrenzende of wellicht nog verder gelegen gebieden moet uitwijken.
Bij die afweging kan de informatie over de ondergrond van groot belang zijn.
Nemen we een voorbeeld.
Wanneer in het betreffende gebied belangrijke grondstoffen voorkomen waarbij men kan denken aan olie, gas, zout, grind, betonzand, mergel e.d. dan zal het streven zijn er voor te zorgen dat deze grondstoffen winbaar blijven, wanneer daartegen geen andere zwaarwegende bezwaren bestaan.
De gedachtengang kan in feite erg eenvoudig zijn. Huizen, fabrieken, wegen e.d. kan men zo nodig overal neerzetten, maar olie, gas, zout, grind, betonzand e.d. kan men alleen daar winnen waar het voorkomt. Dit betekent dat het gegeven over de ondergrond een zeer sterk plaatsbepalend karakter



heeft, terwijl met vele andere zaken geschoven kan worden. Wanneer we gaan schuiven is het als regel nuttig te weten of het aangrenzende gebied meer bijzondere voordelen heeft i.v.m. de draagkracht van de grond, de aanwezigheid van gemakkelijk te winnen ophoogzand, een geringere bedreiging van het grondwater enz.
Vaak liggen deze zaken meer ingewikkeld maar toch komt steeds duidelijker aan het licht dat kennis van de ondergrond een belangrijk gegeven is, niet alleen echter van die gebieden waar de aandacht tijdelijk sterk op gericht is, maar van het gehele land om daardoor, met voldoende kennis van de situatie in de ondergrond, naar wellicht betere oplossingen te streven. Oplossingen die, nogmaals gezegd, er mede op gericht moeten zijn onze natuurlijke rijkdommen te gebruiken, te benutten en te beschermen.
Tot nu toe is de nadruk gelegd op de verhoudingen van de Geologie en de Rijks Geologische Dienst met het maatschappelijke gebeuren, men zou kunnen zeggen ,,de plaats in de samenleving''.
Vanzelfsprekend houden de taken van de R.G.D. een nauw verband met die plaats in de samenleving, ze worden door de samenleving geïnspireerd



DE R.G.D., DIENST MET EEN EIGEN GEZICHT

Deze taken geven vorm aan de organisatie en de werkwijze van de R.G.D., zorgen a.h.w. dat deze Dienst een eigen gezicht heeft, een eigen karakter en niet een misvormde speelbal wordt van alle mogelijke maatschappelijke elementen, krachten, aandachtsgebieden en hoe het allemaal nog meer mag heten.
Kort samengevat zijn deze taken als volgt:

1. Het adviseren van de Minister van Economische Zaken over aangelegenheden van de diepe ondergrond en de daarin voorkomende delfstoffen zoals olie, gas, zout en steenkool.
2. Het vervaardigen van de geologische kaart van Nederland en het nederlandse deel van het Continentaal Plat.
3. Het uitvoeren van geologisch onderzoek in opdracht van derden, ook buiten de landsgrenzen.
4. Het archiveren en publiceren en anderszins uitdragen van de kennis van de Geologie van Nederland.

Wat houden deze taken in feite in?



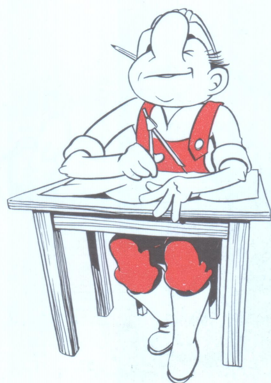
OLIEBOLLEN OP AARDGAS... MEER DAN HET ZOUT IN DE ECONOMISCHE PAP

De eerste taak, het adviseren van de Minister van E.Z. over de diepe ondergrond van ons land, komt in feite neer op het adviseren over olie en gas, alhoewel de belangstelling voor de steenkool intussen weer groeiende is.
Met het oog op deze zeer belangrijke taak is destijds de hoofdafdeling „Diepe Ondergrond Olie en Gas" opgericht, terwijl ook het „Geologisch Bureau" te Heerlen — een aparte vestiging van de R.G.D., destijds vrijwel geheel werkzaam t.b.v. de kolenmijnbouw in Zuid-Limburg — thans in dit werk een aandeel heeft.
De R.G.D. ontvangt, op grond van mijnwettelijke voorschriften, alle geologische gegevens die door de mijnbouwmaatschappijen in Nederland en op het nederlandse deel van het Continentaal Plat worden verzameld.
Deze gegevens worden door de R.G.D. binnen de hoofdafdeling „Diepe Ondergrond", met behulp soms van het „Geologisch Bureau" te Heerlen en de hoofdafdeling „Laboratoria" te Haarlem, geheel zelfstandig en onafhankelijk bewerkt. Hierdoor wordt bij de R.G.D. een belangrijke kennis opgebouwd over enerzijds de opbouw en samenstelling van de diepe ondergrond en anderzijds de omvang en aard van de tot nu toe door de oliemaatschappijen gevonden hoeveelheden olie en gas, terwijl daarnaast ook een groeiend inzicht ontstaat over de verdere mogelijkheden van olie- en gasvondsten in onze ondergrond.
Met behulp van deze kennis en inzichten worden aan de Minister van E.Z.

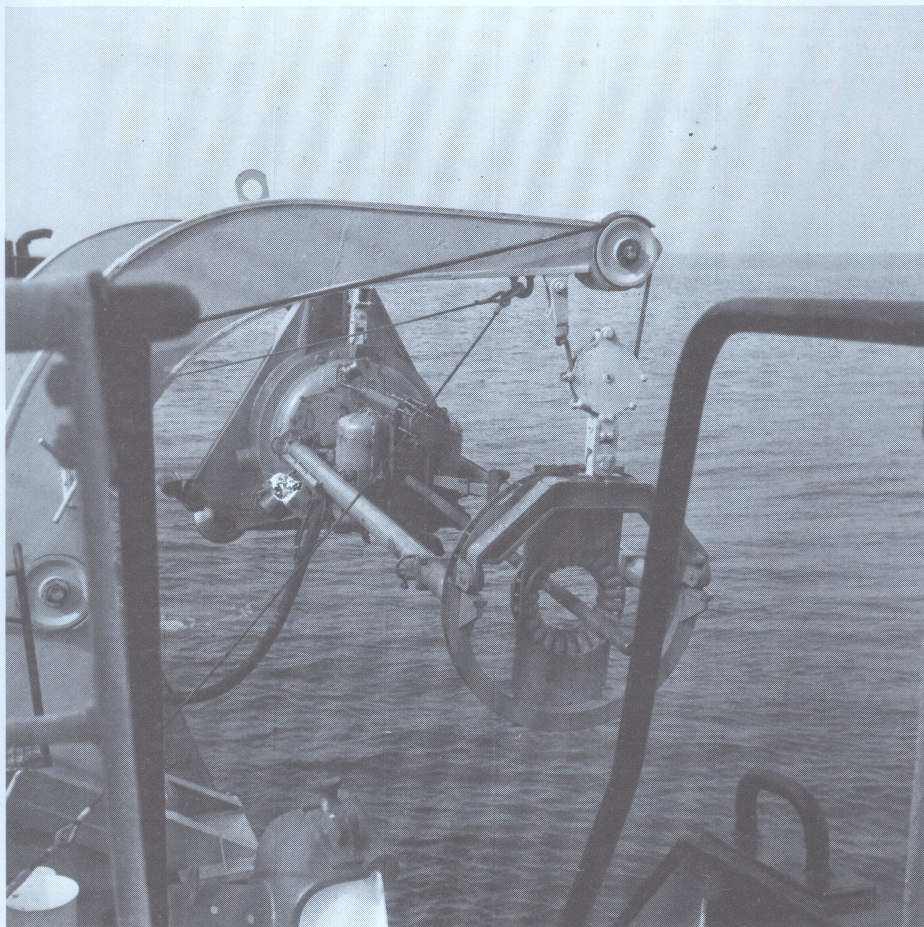
de adviezen uitgebracht en de informaties verstrekt welke de Minister o.a. nodig heeft bij het nemen van een beslissing m.b.t. het verlenen van vergunningen tot boren naar en het winnen van olie en gas.
Bovendien publiceert de R.G.D. periodiek een overzicht van de olie- en gasreserves die, naar de stand van kennis van dat ogenblik gerekend, in Nederland en het bijbehorende deel van het Continentaal Plat aanwezig geacht worden. Vanzelfsprekend kan de Minister van E.Z. aan de R.G.D. ook over andere delfstoffen advies vragen, zoals steenkool, maar b.v. ook over zouten (Na. en K/Mg zout), kalksteen e.d. In dat geval wordt het ,,Geologisch Bureau'' te Heerlen of de hoofdafdeling ,,Delfstoffen'' te Haarlem ingeschakeld.

DE GEOLOGISCHE KAART... DIEPER KIJKEN DAN EEN NEUSLENGTE

De tweede taak van de R.G.D., het vervaardigen van de geologische kaart van de ondiepe en matig diepe ondergrond, daarmede is in hoofdzaak de hoofdafdeling Kaartering belast. Het maken van de geologische kaart van Nederland betekent eigenlijk het stelselmatig verzamelen van geologische gegevens van het gehele land met inbegrip van het nederlandse deel van het Continentaal Plat volgens een programma waarbij steeds een aantal kaartbladen 1 : 50.000 (één kaartblad is 500 km^2) geheel wordt afgewerkt.
Eigenlijk komen er bij de geologische opnamen in het veld veel meer gegevens aan het licht, o.a. door middel van de vele boringen, dan in de kaart verwerkt kunnen worden. De nieuwe geologische kaart van ons land komt aan dit probleem voor een deel tegemoet door, tezamen met de kaart waarop informatie over de bovenste aardlagen wordt gegeven, ook nog een groot aantal vertikale doorsneden (zijn profielen) uit te geven met nog weer aparte kaarten van diepere aardlagen. Op deze wijze geeft de kaart met zijn profielen enz. een goede indruk van de opbouw van onze aardlagen tot een diepte van soms meer dan 100 m.
Dankzij deze geologische kaartering is de R.G.D., meer nog dan wellicht uit de kaarten valt af te leiden, in staat een belangrijke functie te vervullen in onze samenleving wanneer het gaat om een verantwoord gebruik van onze ondergrond.



Niet alleen immers kunnen gegevens verschaft worden over een bepaalde streek b.v. t.b.v. de ruimtelijke indeling, maar tevens zijn er door deze regelmatige kaartering gegevens beschikbaar die de weg kunnen wijzen naar oplossingen voor problemen van de ruimtelijke ordening door het omgevende gebied mede te beschouwen.
Deze gegevens staan in principe kosteloos ter beschikking van overheid en partikulieren terwijl, in geval van aanvullende werkzaamheden, kostendekkende vergoedingen worden berekend.



KAARTENMAKER OP ZEE...

De geologische kaarten van het nederlandse deel van het Continentaal Plat — de geologische kaart van het nederlandse deel van de zeebodem zou je kunnen zeggen — komt heel wat moeilijker tot stand dan de kaart van ons landoppervlak. Ingewikkelde boorapparaten, op de zeebodem neergelaten van af een schip, en andere technieken zoals het weer opvangen van teruggekaatste geluidsgolven die eerder werden uitgezonden, maken dat deze geologische kaartering vooral technisch gezien een nogal moeilijke operatie is. Toch zijn de resultaten zo belangrijk voor een goed gebruik en beheer van de zeebodem, b.v. i.v.m. de aanleg van vaargeulen en pijpleidingen, de kustverdediging e.d., dat de R.G.D. sinds 1968 zich ook op deze kaartering heeft geworpen in zeer nauwe samenwerking met de Rijkswaterstaat die de schepen en een deel van de apparatuur ter beschikking heeft.



DE R.G.D. ZIT 'BOOR'DEVOL GEGEVENS

De derde taak van de R.G.D., het verzorgen van geologische adviezen in Nederland en daarbuiten, is eigenlijk in het voorafgaande al hier en daar aangesneden.
Als regel zijn de gegevens, verzameld tijdens de geologische kartering, voldoende om direct reeds een behoorlijke informatie te verschaffen welke een betrouwbaar beeld geeft van de ,,geologische mogelijkheden'' van een gebied, van de inhoud van grondstoffen, de draagkracht-verhoudingen, de grondwatersituatie, risico's m.b.t. ondergrond-vervuiling enz.
De gegevens zullen echter vaak niet toereikend blijken voor het geval men wil weten op hoeveel meter diepte een bepaalde kleilaag voorkomt onder het tuinhuisje van notaris Zorgdrager of hoe diep en hoe dik het grove zand is onder de geitenwei van boer Braam.
Kortom, aanvullend onderzoek om precies te weten hoe ,,Diep Wat Waar'' zit is vaak nodig.
Dezelfde mensen die met de geologische kaartering zijn belast worden dan opgeknapt met de opdracht met hun kennis en ervaring ook deze details ,,boven water te brengen''. Overigens mag zeker niet de indruk ontstaan dat het bij opdrachten aan de R.G.D. om vrij onbetekenende informatie gaat. Juist voor vele grote werken, b.v. de Delta-werken, maar ook voor grote wegtracé's, dijken, bestemmingsplannen enz. zijn uiterst gedetailleerde gegevens vaak van zeer groot belang. Zij kunnen dikwijls grote besparingen opleveren en risico's voorkomen.
Een voorbeeld: vlak ten Oosten van Zierikzee bevindt zich de ,,vaste zandlaag'' waarop de heipalen geslagen worden, op een wisselende diepte van 11 à 14 meter. Direct ten Westen van de stad treft men deze zandlaag aan op sterk wisselende diepte tussen 18 en 25 meter. Dit geologisch gegeven, vastgelegd in kaarten die de diepte van dit zand aangeven, is zeker van belang bij de vraag: ,,Waarheen met eventuele nieuwbouw'', maar later, wanneer de nieuwbouw eenmaal tot uitvoering komt, zal het aanvullend detailonderzoek voor elk object de paallengten zeer nauwkeurig kunnen aangeven. Dit zal temeer besparend zijn omdat de bovenkant van het genoemde zand een grillig verloop heeft, wat om sterk wisselende lengte van heipalen vraagt.



KEI OP EIGEN TERREIN, FUNDAMENT VOOR ANDEREN

Wellicht is het hier ook de plaats om er op te wijzen dat de R.G.D. zich niet uitspreekt over de feitelijke draagkracht van de grond. Daarvoor is het ,,Laboratorium van Grondmechanica'' in Delft.

De R.G.D. geeft b.v. aan waar draagkrachtige lagen voorkomen, de diepte, het — vaak zeer grillige — verloop, de dikte, maar spreekt zich niet uit over de vraag welke belasting deze lagen kunnen verdragen.
Deze overwegingen gelden ook voor het grondwater.
De R.G.D. vindt wel watervoerende lagen en brengt deze in kaart, maar spreekt zich niet uit over de vraag hoeveel water men aan deze lagen kan onttrekken. Dat is een kwestie die de „Hydrologen" moeten oplossen, b.v. het Instituut voor Drinkwatervoorziening. Hetzelfde geldt tenslotte voor onze planologen. De geologen dragen belangrijke gegevens aan waarvan in de ruimtelijke ordening gebruikgemaakt kan worden als het erom gaat onze natuurlijke rijkdom uit de ondergrond op de juiste wijze te benutten, te winnen of te beschermen, maar de R.G.D. laat het maken van een plan waarin deze en andere belangen goed tot hun recht komen graag aan de planologen over.

Het archiveren, publiceren en uitdragen van kennis van de Geologie van Nederland

De taak spreekt grotendeels voor zichzelf en wil eigenlijk zeggen dat de gegevens zoals die door de R.G.D. worden verzameld niet in het verborgene mogen blijven maar in bruikbare vorm toegankelijk moeten zijn voor iedere Nederlander. Vandaar dat de archieven van de R.G.D. voor het grootste deel openbaar zijn en dat de opgeslagen gegevens vaak gratis of tegen zeer lage vergoeding bij de R.G.D. te krijgen zijn.
Toch is het vaak niet voldoende alleen boorgegevens toegankelijk te maken. Informatie die beter bruikbaar is ontstaat vaak pas nadat deze gegevens binnen de R.G.D. bewerkt zijn.



WAAR PRAATJES WÉL GAATJES VULLEN...

Men stelt dan b.v. vast dat laag A in het ene boorgat dezelfde is als laag B in het andere boorgat.
Op deze wijze ontstaat uit al die losse gegevens van verschillende beringen een beeld hoe de lagen in onze ondergrond met elkaar verband houden, hoe en wanneer ze ontstonden, waar ze later weer wellicht verdwenen, waar bepaalde lagen dik zijn en waar dun en welke, vaak sterk verschillende, eigenschappen ze hebben.
Anders gezegd, er ontstaat een beeld van dat ingewikkelde bouwsel dat onze ondergrond is, een bouwsel met zeer uiteenlopende elementen die dikwijls op verschillende wijze met elkaar in verbinding staan. Wij spreken ook wel van het ,,ruimtelijk model'' van onze aardkorst.
Deze informatie over dat ,,ruimtelijk model'' — die dus ontstaat na de verwerking van b.v. de boorgatgegevens is in feite belangrijker dan de boorgatgegevens zelf, ze zijn als het ware ,,verrijkt'' door de arbeid, kennis en ervaring van de Rijks Geologische Dienst.
Het is daarom vanzelfsprekend dat wij trachten vooral ook die kennis uit te dragen en ter beschikking van onze nederlandse samenleving te stellen. Dit gebeurt b.v. door deze informatie te publiceren.
Nu zijn de groepen uit de samenleving die wij moeten bereiken zeer verschillend gericht, daarom is het ,,palet'' van de R.G.D.-publikaties nogal kleurrijk.



De vakgeoloog, de echte wetenschapper, wil in zijn eigen ,,dieventaal'' worden aangesproken. Daartoe bedient de R.G.D. zich van zijn ,,vak-élitaire spreekbuis''. Het periodiek vaktijdschrift ,,Mededelingen van de Rijks Geologische Dienst'' waarin u kunt genieten van de ,,dendrietische prielenpatronen in de mesotrofe veenmatrix van het perimariene gebied'' om eens een goeie te noemen.
De uitgave van de ,,Geologische kaart van Nederland 1 : 50.000'', bestaande uit kaartendoorsneden of profielen en een toelichting, tracht vooral een zo breed mogelijke kring te bereiken door voor elk wat wils te bieden.
Deze kring moet zoveel mogelijk praktische gebruikers omvatten zoals hydrologen, civiel-ingenieurs, planologen e.d. Daarnaast echter ook vakgeologen, amateurs en het onderwijs.
Speciaal op de gebruikers gericht zijn de meeste van de externe rapporten van de R.G.D. zoals t.b.v. de Deltadienst van de Rijkswaterstaat, de drinkwatervoorziening, zand- en grindwinningen, kalkindustrie enz.
Tenslotte een terrein waarop de R.G.D. zich nog weinig bewoog, dat van de geïnteresseerde burger. De eerste belangrijke stap op dit gebied is in feite deze tentoonstelling en deze brochure, laten we hopen dat het nog maar een begin is.



GEOLOGIE EN ONTWIKKELINGSHULP: VERSTANDIG MET NATUURLIJKE RIJKDOM

Tenslotte nog een sterk gekoesterd verlangen van de R.G.D., het uitdragen van onze kennis naar de ontwikkelingslanden. De gedachtengang daarbij is de volgende:
Gebieden zoals Nederland, de laag gelegen deltagebieden, treft men ook aan in ontwikkelingsgebieden. Het zijn als regel de gebieden rond de mondingen van grote rivieren zoals de Ganges, de Congo rivier en vele andere. Dergelijke gebieden vormen door de eeuwen heen steends weer de kernen waar welvaart en ontwikkeling begonnen. Dit komt door de goede verbindingen overzee met andere landen en over de rivier met het eigen achterland, door de aanwezigheid van grondwater, door het meestal vlakke en toegankelijke landschap e.d.
Aan de andere kant blijkt het echter vaak moeilijk deze gebieden goed bewoonbaar te maken.
De ondergrond is meestal onverhard en plaatselijk erg zacht, overstromingen dreigen steeds, natuursteen voor de bouw van huizen en industrieën ontbreekt, de aanleg van wegen en dijken kan grote technische problemen opleveren, waardoor een beroep moet worden gedaan op grote buitenlandse investeringen en specialistische kennis.

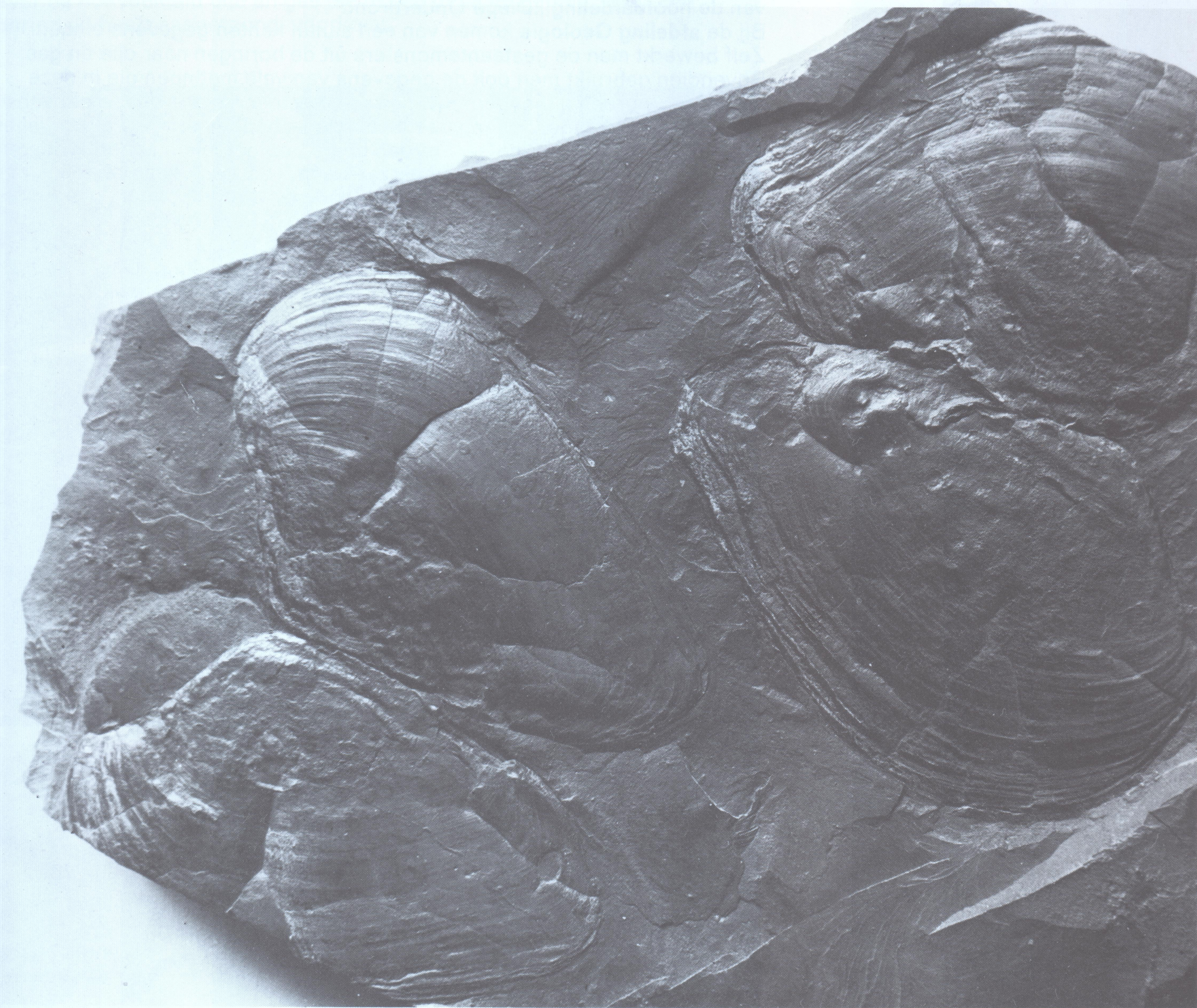
Een vrij eenvoudig geologisch onderzoek echter brengt al snel aan het licht waar de natuurlijke zandbanen — vaak de oude met zand opgevulde rivierarmen — liggen waarop men zonder grote technische problemen wegen kan aanleggen; waar zand en grind gewonnen kunnen worden voor de betonindustrie en klei voor de steenbakkers, waar men water kan onttrekken voor mens, landbouw, veeteelt en industrie.
Hetzelfde eenvoudige onderzoek wijst de plaatsen aan voor de dijken en de plaatsen waar de ondergrond het meest geschikt is om gebouwen te dragen.
Vanzelfsprekend komen hierbij niet alleen de geologen in het geweer maar ook deskundigen van die andere vakgebieden waarop wij als Nederlanders in onze eigen „kikkerdelta" zijn gaan uitblinken, de weg- en waterbouw, de grondmechanica, de landbouwtechniek en de deskundigheid op het gebied van grondwater. Als het ware een afgerond pakket van typisch nederlandse hulpactiviteiten, geknipt om veelbelovende gebieden in de derde wereld op de meest eenvoudige wijze tot ontwikkeling te brengen.
Grote besparingen op aanleg en onderhoud en eenvoud in constructies zijn in het algemeen de gevolgen van een ontwikkelingsplan gebaseerd op het gebruik van natuurlijke rijkdom die moeder aarde ook voor die gebieden heeft weggelegd. De Rijks Geologische Dienst van Nederland is op dit terrein zeer goed thuis en hoopt deze kennis en ervaring op grotere schaal dan tot nu toe ten nutte te kunnen maken in „geologisch verwante" ontwikkelingsgebieden.

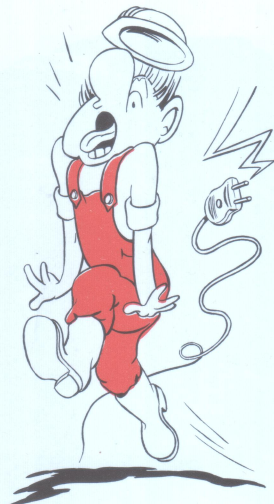
DE BOOR IN EIGEN BOEZEM

Het ligt voor de hand dat de organisatie van de R.G.D. aan de taken is aangepast.
De R.G.D. is opgebouwd uit de hoofdafdelingen:
Diepe Ondergrond/Olie en Gas
Delfstoffen
Kaartering
Laboratoria
en het Geologisch Bureau te Heerlen, terwijl elke hoofdafdeling weer is onderverdeeld in verschillende afdelingen. Bovendien heeft de R.G.D. vanzelfsprekend een administratieve afdeling die waakt over inkomsten, uitgaven en personele zaken.

De Hoofdafdeling Diepe Ondergrond/Olie en Gas
Deze hoofdafdeling is nauw verbonden met de eerste van de vier taken van de R.G.D. „het adviseren van de Minister van Economische Zaken over aangelegenheden van de diepe ondergrond" en veel van het werk van deze hoofdafdeling is reeds bij de behandeling van die taak besproken. Om dit werk goed te kunnen vervullen is deze hoofdafdeling weer in een aantal afdelingen onderverdeeld.
De afdeling Geofysica bewerkt de gegevens die voornamelijk afkomstig zijn van de zgn. „seismische" opnamen. Deze opnamen worden door aparte maatschappijen uitgevoerd veelal t.b.v. de oliemaatschappijen.

EEN GESHOCKEERDE MOEDER AARDE GEEFT HAAR GEHEIMEN PRIJS



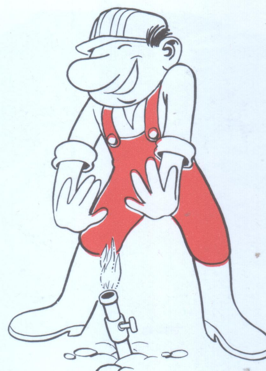


Bij deze opnamen wordt door een ondergrondse explosie (op een diepte van 10 à 20 m) een ,,mini-aardbeving'' teweeggebracht. De schokgolf wordt door diepe aardlagen teruggekaatst en uit de tijd die verloopt tussen het moment van de explosie en de terugkeer van de teruggekaatste golven aan de oppervlakte kan men de diepte van de laag berekenen welke de schokgolf heeft gereflecteerd.
Voor deze vaak zeer ingewikkelde berekeningen wordt een beroep gedaan op de **afdeling ,,Computers en Automatisering''** die eveneens deel uitmaakt van de hoofdafdeling ,,Diepe Ondergrond''.
Bij de **afdeling Geologie** komen van een aantal kanten gegevens binnen. Zelf bewerkt men de gesteentemonsters uit de boringen naar olie en gas. Bovendien gebruikt men ook de gegevens van vele metingen die in deze boorgaten worden uitgevoerd b.v. naar de electrische geleidbaarheid van de verschillende lagen, de radioactieve eigenschappen enz. In vele gevallen doet men bij deze afdeling een beroep op de hoofdafdeling Laboratoria van de R.G.D. om aan de hand van onderzoek aan fossielen uitspraak te kunnen doen over de ouderdom van de verschillende doorboorde lagen, of anders gezegd om te weten te komen met welke lagen men te maken heeft.
Daarnaast gebruikt men de gegevens van de afdeling Geofysica om over een groot verloop van de lagen hun verstoringen en wisseling in dikte vast te stellen. Van groot belang daarbij is te beseffen dat een boring slechts op één plaats, maar dan wel zeer nauwkeurig, de positie van de lagen aangeeft terwijl het zgn. seismische (of micro aardbevingsonderzoek) ons juist in staat stelt over grote gebieden maar met minder nauwkeurigheid het verloop van de belangrijke lagen aan te geven.
Doordat de ,,Geologische afdeling'' deze zaken combineert ontstaat over vrij grote gebieden toch een nauwkeurig beeld waarbij de boringen als het ware de meetlat zijn die op bepaalde plaatsen de minder nauwkeurige gegevens op de juiste plaats brengt.
Op deze wijze komt bij de afdeling Geologie, in samenwerking met de afdeling ,,Geofysica'' en met de hoofdafdeling ,,Laboratoria'' een beeld tot stand van hoe in bepaalde sectoren de ondergrond van ons land in elkaar zit.
De afdeling Petrofysica en Reserves tenslotte houdt zich vooral bezig met eigenschappen van de verschillende gesteentelagen i.v.m. de winning van olie en gas. Hier wordt o.a. bepaald hoeveel ruimte tussen de korrels van b.v. een zandsteen beschikbaar is om olie en gas te bergen en hoe hoog de druk en de temperatuur in die gesteenten is.

DE 'GASBEL', EEN FABELTJE DOORGEPRIKT...

De afdeling Petrofysica en Reserves rekent eigenlijk ook af met het fabeltje van de ,,gasbel'' of ondergrondse olievijvers. Olie en gas komen namelijk voor in de kleine open ruimten, de poriën tussen de gesteentekorrels. Deze poriën kunnen zoals gezegd de kleine openingen zijn in een zandsteen of de ruimten die zijn ontstaan doordat de gesteentelaag door bewegingen van de aardkorst gekraakt en verbrokkeld is en soms gedeeltelijk opgelost.

In elk geval hebben we niet te maken met grote holle ruimten waarvan soms gedacht wordt dat ze instorten nadat de olie of het gas eruit is gehaald, waardoor dan weer grote dalingen aan het oppervlak zouden optreden.
De afdeling Petrofysica en Reserves houdt zich vooral bezig met het bepalen van het volume aan poriën in de verschillende gesteentelagen en het berekenen van de hoeveelheid olie of gas die in die lagen kan voorkomen. Tezamen met de afdeling Geologie, die heeft vastgesteld hoe dik de gesteentelagen zich uitstrekken, kan dan een conclusie worden getrokken over de hoeveelheid olie en gas die in een bepaald gebied, waar een boring dit heeft aangetoond, voorkomt.



De Hoofdafdeling Delfstoffen

Deze hoofdafdeling heeft de zorg voor de overige delfstoffen uit de diepte zoals het steenzout en andere zouten, fosforietknollen (die tevens een laag gehalte aan uranium hebben) kalksteen e.d. Daarnaast beheert deze hoofdafdeling de boormonsters van alle diepe boringen.
De afdeling „steenzout" van deze hoofdafdeling staat de laatste jaren in de bijzondere belangstelling. Ditmaal niet omdat men wat bijzonders uit de ondergrond wil weghalen maar omgekeerd omdat de R.G.D. belast is met een onderzoek na te gaan of het mogelijk is iets in de ondergrond op te bergen, namelijk radioactief of chemisch afval. In dit verband wordt in ons land gedacht aan het opbergen van dit afval in speciale „opbergmijnen" die in het steenzout zouden moeten worden gebouwd.
Bovendien wordt ook een onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om aardolie en gas in steenzout op te slaan (de zgn. strategische oliereserve).
In Nederland komen steenzoutlagen voor op b.v. 2000 m diepte die plaatselijk als enorme paddestoelen door een deel van de bovenliggende lagen heen omhoog gedrukt zijn. De toppen van deze „zoutpaddestoelen" reiken soms tot slechts enkele honderden meters beneden het aardoppervlak en bereiken doorsneden van meer dan 1000 m.

De Hoofdafdeling Kaartering

De beide hoofdafdelingen „Diepe Ondergrond/Olie en Gas" en „Delfstoffen" houden zich vooral bezig met onze diepe aardlagen, de hoofdafdeling Kaartering werkt vrijwel uitsluitend in de bovenste paar honderd meter van onze ondergrond.

VUILE HANDEN ~ SCHONE KAARTEN

De hoofdafdeling Kaartering is de grootste afdeling van de R.G.D. en omvat omstreeks 100 medewerkers.
Zoals de naam reeds zegt is deze hoofdafdeling vooral belast met het maken van de geologische kaart van Nederland. Omdat bij deze hoofdafdeling de grootste ervaring en kennis is opgebouwd over die bovenste honderden meters van onze ondergrond verzorgt deze hoofdafdeling ook het grootste deel van de adviezen die door de R.G.D. over deze afzettingen worden verzorgd. Dit betekent dat deze hoofdafdeling eigenlijk belast is met de uitvoering van de taken 2 en 3 van de R.G.D., te weten „het vervaardigen van de geologische kaart van Nederland" en „het uitvoeren van geologisch onderzoek in opdracht van derden".

De kaarteerdistrikten

Het belangrijkste kenmerk van de organisatie van deze grote hoofdafdeling is dat deze voor een groot deel in distrikten werkt die over het gehele land verspreid zijn. Er zijn thans zes distrikten, het distrikt Noord met kantoor Oosterwolde, distrikt Oost met kantoor Lochem, distrikt Midden met kantoor Arnhem, distrikt West met kantoor Alkmaar, het distrikt Zuid met kantoor Nuenen en tenslotte distrikt Zuid-Limburg met kantoor in Heerlen.



In elk distrikt werken 7 tot 15 medewerkers.
Als voordelen van het werken in distrikten worden vooral gezien dat in elk distrikt een groeiende ervaring en kennis ontstaat van het betreffende gebied en er op de duur zeer nauwe relaties ontstaan met andere instellingen in het distrikt die geologische informatie kunnen gebruiken zoals waterleidingbedrijven, aannemers, provinciale diensten en gemeenten.
Het geologisch veldwerk wordt vrijwel geheel door de distrikten uitgevoerd, zowel t.b.v. de geologische kaart van Nederland als voor de verschillende opdrachten. Als regel gebeurt dit veldwerk door boringen.

SPELDEPRIKKEN IN DE KORST



Ondiepe boringen, tot omstreeks 8 m diepte, worden met handboorgereedschap uitgevoerd terwijl diepere boringen met verschillende gemechaniseerde apparaten worden verricht. In het algemeen worden boringen tot 50 m diepte door de distrikten in ,,eigen beheer'' uitgevoerd. Voor diepere boringen (tot 125 m) wordt de hulp van de **boortechnische afdeling** in Haarlem ingeroepen.
Nog diepere boringen worden uitbesteed aan boorondernemingen. Naast het boren worden tegenwoordig eveneens t.b.v. de geologische kaart andere methoden van opname voor de R.G.D. geschikt gemaakt en gebruikt.

Belangrijk zijn daarbij de ,,Ondiepe Geofysica'' aangepast en begeleid door de gelijknamige afdeling van de hoofdafdeling Kaartering en de ,,Remote Sensing'' eveneens bedreven door een kleine afdeling van dezelfde naam.
De afdeling Ondiepe Geofysica houdt zich vooral bezig met het in kaart brengen van lagen met een verschillend geleidingsvermogen voor electrische stroom.
De verschillen in electrische geleidbaarheid hangen nauw samen met het soort materiaal waaruit de laag is opgebouwd, dus klei, veen, zand e.d. en tevens met het ,,soort'' water dat zich in de poriën bevindt. In vele gevallen kunnen dergelijke metingen, die snel gaan, het vaak langdurige en moeizame boorwerk gedeeltelijk vervangen.
De afdeling Remote Sensing (letterlijk vertaald ,,tasten op afstand'') houdt zich bezig met moderne opnametechnieken van uit vliegtuigen of satellieten.
Bij de geomorfologische kaartering die door de R.G.D. en de Stichting voor Bodemkartering (Stiboka) te Wageningen gezamenlijk wordt uitgevoerd, worden vooral de vormen van het terrein bestudeerd en in kaart gebracht.
Deze vormen houden vaak direct verband met de ontstaanswijze van een gebied. Zo zijn b.v. hoge heuvelruggen van de Veluwe ontstaan doordat ze als het ware zijn opgedrukt door de gletsjers, terwijl de bergen van Zuid-Limburg vaak resten zijn van oude, hoog gelegen rivierterrassen.
Ook het soort gesteente — een geoloog noemt alle natuurlijke afzettingen gesteente, zelfs modder — heeft invloed op de vorm.
Omgekeerd kan men daarom uit de vorm weer veel afleiden over de geologische ontstaanswijze en het soort gesteente waaruit die terreinvorm bestaat. Bovendien gaat geomorfologische opname nogal snel, zodat hiermede een hulpmiddel gegeven is om in bepaalde gevallen, ook weer met minder boringen, geologische gegevens vlug te verkrijgen.



EEN KUISE BENADERING VAN MOEDER AARDE

Daarbij gaat het vaak om afbeeldingen van het aardoppervlak die afwijken van de bekende fotografische beelden. Men krijgt deze beelden door gebruik te maken van speciaal gekozen lichtstralen die soms voor het menselijk oog onzichtbaar zijn maar waar bepaalde films wel gevoelig voor zijn. Een voorbeeld van een dergelijke straling is de warmtestraling van de radiatoren van onze centrale verwarming. Deze straling voelen we wel maar we kunnen deze niet zien.
Wel echter kan deze warmtestraling op een bepaalde film worden „gefotografeerd''. Op deze wijze kunnen warmteverschillen aan het aardoppervlak worden gefotografeerd. In veel gevallen hangen deze warmteverschillen samen met de verschillen in samenstelling van de lagen die aan of vlak onder het aardoppervlak voorkomen.

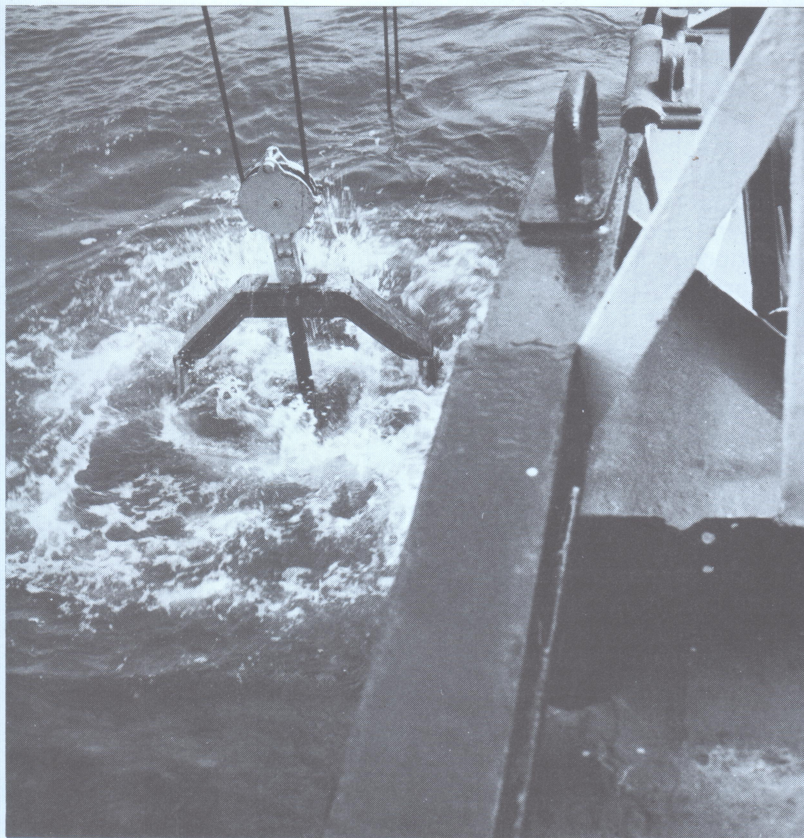
DISTRIKTSKANTOREN : DRUK ALS EEN KLEIN BAASJE



Het maken van geologische veldopnamen is echter bij lange na niet de enige taak van de distrikten. In de distriktskantoren worden de verzamelde veldgegevens daarna uitgewerkt, worden manuscriptkaarten en profielen vervaardigd en toelichtingen geschreven voor de geologische kaart 1 : 50.000. Daarnaast verzorgt men rapporten, meestal vergezeld van kaarten en profielen voor de verschillende instanties binnen het distrikt die om geologische informatie vragen. Ook vervullen de distriktskantoren een taak door op te treden als vraagbaak voor eenvoudige geologische inlichtingen, door het begeleiden van excursies e.d. Tenslotte hebben de distriktskantoren ook nog een belangrijke funktie in hun gebied doordat medewerkers zitting hebben in die regionale commissies of werkgroepen waarbij de Geologie een rol speelt.
Alles bijeen vormen de distriktskantoren dus gespreide centra met een grote geologische kennis en ervaring over het gebied en geheel gericht op het gebruik daarvan in het gebied.
Een nogal bijzonder kaarteerdistrikt is de **afdeling Noordzee.** Al eerder werd gezegd dat het geologisch onderzoek op de Noordzee zo zijn eigen problemen heeft op het gebied van apparatuur maar ook wat betreft de bereikbaarheid van de plaatsen waar geboord moet worden of ander onderzoek moet worden verricht.

HET AVONTUUR VAN ZOEKEN EN VINDEN OP DE ZEEBODEM

Aan de andere kant heeft deze afdeling het inspirerende voordeel dat op de bodem van de Noordzee nog zo weinig onderzocht is dat regelmatig nieuwe ontdekkingen worden gedaan, iets wat ,,te land'' langzamerhand tot de uitzonderingen gaat behoren. Ook deze afdeling ,,Noordzee'' of kaarteerdistrikt ,,Noordzee'' zo men wil, maakt manuscriptkaarten en profielen.
Al deze manuscriptkaarten en profielen, van de kaarteringen ,,te land'' en ,,ter zee'' komen centraal in Haarlem terecht bij de **afdeling ,,Redactie''** die weer een **onderafdeling ,,Kartografie''** en een **tekenkamer** ter beschikking heeft. De afdeling Redactie redigeert en controleert de kaarten, profielen en toelichtingen die in de distrikten worden vervaardigd terwijl op de onderafdeling Kartografie via moderne reproductiemethoden de kaarten geheel voor de druk gereed gemaakt worden.





GEOLOGIE IN LIJN EN KLEUR

Dat laatste betekent dat de drukker een produkt ter hand wordt gesteld op maatvast filmmateriaal dat hij eenvoudig kan kopiëren op de plaat die op de drukpers wordt geschroefd en de kaart rolt twee dagen later in zijn volle glorie van kleuren, lijnen en signaturen van de pers.
Tenslotte is er een onderdeel van de hoofdafdeling Kaartering nog niet ter sprake gekomen, de **afdeling Matig Diepe Ondergrond.** Onder matig diepe ondergrond dient men in het algemeen te verstaan het deel van onze ondergrond tussen 50 en 300 m diepte. Dit beslaat tevens ongeveer de zône waaruit ons grondwater overwegend wordt gewonnen.
Men zou kunnen zeggen dat voor de bovenste 50 m van onze ondergrond de kaarteerdistrikten mans genoeg zijn om hun werk volledig zelfstandig te verrichten, overigens wel met incidentele steun van de laboratoria, maar daar komen we nog op terug.
Voor de ondergrond tussen 50 en 300 m ligt dit iets anders. De kaarteerdistrikten boren niet zo diep in eigen beheer, dat wordt door de centrale boortechnische dienst of door aannemers gedaan.

Ook komen veel gegevens uit het centrale boorarchief van de R.G.D. of worden nog weer elders opgespoord. Alles bijeen is de hoeveelheid gegvens toch nog veel geringer dan bij de normale kaartering het geval is. Vaak moet er geroeid worden met de riemen die er zijn en die moeten dan soms nog van verschillende boten worden gehaald. Door deze zekere schaarste aan gegevens wordt ook naar verhouding aan deze monsters weer meer centraal laboratoriumonderzoek gedaan om toch zoveel mogelijk te weten te komen. Dat alles bijeen betekent dat het werk aan deze matig diepe ondergrond a.h.w. één been heeft in het distrikt waar de kennis en ervaring gebruikt worden en één been in Haarlem waar veel gegevens centraal voorhanden zijn en onderzoek wordt gedaan. Terwille van een goede coördinatie in deze zaken die zo belangrijk zijn voor onze grondwaterwinning, maar eveneens terwille van een eensgezind wetenschappelijk standpunt over deze problemen en om in Haarlem op dit belangrijke punt toch ook goed aanspreekbaar te zijn, bestaat deze centrale afdeling Matig Diepe Ondergrond bij de Hoofdafdeling Kaartering.

De Hoofdafdeling Laboratoria
De laboratoria zijn als het ware het „wetenschappelijk geweten" van de R.G.D. Daarheen is de weg van onze distriktsgeologen wanneer zij voor grote problemen worden gesteld en daarheen ook komen de geologen van de matig diepe ondergrond (50 - 300 m) of van de diepe ondergrond wanneer zij niet zelf met het blote oog de gesteenten hun geheim kunnen ontfutselen.

EEN WETENSCHAPPELIJK GEWETEN ZONDER DISCRETIE

Wat zijn eigenlijk de geheimen die wij van de gesteenten te weten willen komen?
Geologen zijn in dit opzicht weinig hoffelijk en willen in de eerste plaats de ouderdom van een gesteente kennen of in elk geval weten of het ene gesteente ouder of jonger is dan het andere. Het antwoord op deze onelegante vraag is nodig om op de juiste wijze de aardlagen, zoals we die in de verschillende boringen aantreffen, met elkaar in verband te brengen. Lagen van gelijke ouderdom horen als het ware bij elkaar en worden onderling verbonden. Lagen die jonger zijn lopen daar weer boven langs en lagen die ouder zijn liggen er als regel onder. Tenminste als alles zo ongeveer op volgorde is blijven liggen want soms werden door oude, gebergtevormende processen de aardlagen dooreen gekneed en wil het oudste deel wel eens boven liggen.
Als we in een boring daarom de lagen „ondersteboven" aantreffen weten we dat we op onze hoede moeten zijn voor vreemde structuren in de ondergrond.


DIEPTE
GEOLOGISCHE
TWENTE
133

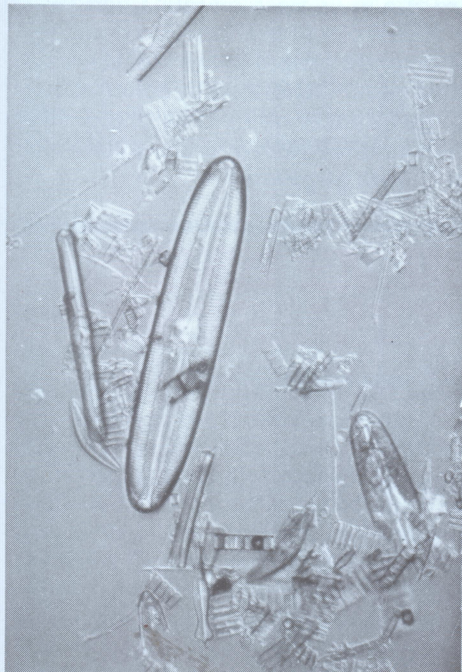
DESNOODS DE ONDERSTE STEEN BOVEN

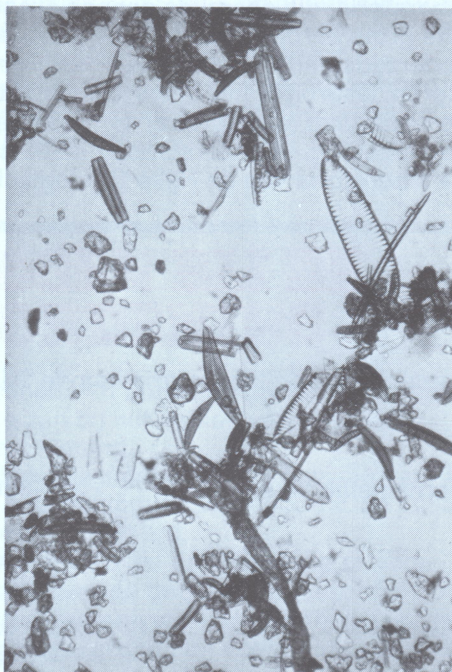
Het is niet mogelijk de relatieve ouderdom van aardlagen door één enkele laboratoriummethode vast te stellen. Dat is ook begrijpelijk, omdat we in de ondergrond van Nederland met afzettingen te maken hebben die onder geheel verschillende omstandigheden gevormd zijn: afzettingen in zee, afzettingen in meren, afzettingen die door rivieren gevormd zijn, afzettingen die door gletsjers in de ijstijd gedeponeerd werden, veenafzettingen die hoofdzakelijk uit plantenresten opgebouwd zijn en nog vele andere.
Resultaten van onderzoek in de verschillende laboratoria (plantaardige fossielen uit klei- en veenafzettingen, schelpen en foraminiferen uit zee-afzettingen, karakteristieke mineralen en grindcomponenten uit rivier-afzettingen, kenmerkende gesteenten uit gletsjerafzettingen) vullen elkaar daarom aan in de bepaling van de relatieve ouderdom van de aardlagen.
Maar met de bepaling van de ouderdom alleen zijn we nog niet tevreden, want lagen van dezelfde ouderdom, die dus in ongeveer dezelfde tijd zijn gevormd, kunnen toch heel sterk van elkaar verschillen. Ook al was in een bepaalde tijd Nederland b.v. hoofdzakelijk bedekt met veenmoerassen, dan waren er toch in diezelfde tijd ook plaatsen waar rivieren stroomden en hun afzettingen deponeerden. En ook al bevond op een ander bepaald moment het huidige gebied van Nederland zich onder de zeespiegel, dan waren de omstandigheden in dit gebied toch niet overal dezelfde: op plaatsen waar rivieren in zee uitmondden, werden delta-afzettingen gevormd, op andere plaatsen kwamen uitgestrekte waddengebieden voor, in andere gebieden was er open zee.
Het nut van die vraag naar de ouderdom was tenslotte toch duidelijk, anders kunnen we immers die aardlagen onderling niet goed in het ruimtelijke model passen, maar waarom dan weer die tweede impertinente vraag naar de „kom-af" van die gesteenten of aardlagen. Lagen die b.v. in een rivierenstelsel zijn gevormd kunnen, wanneer we het dal dwars oversteken, nogal verschillend zijn, grof in de stroomdraad, fijner op de uiterwaarden, soms met dikke kleibanken in oude afgesneden armen enz.



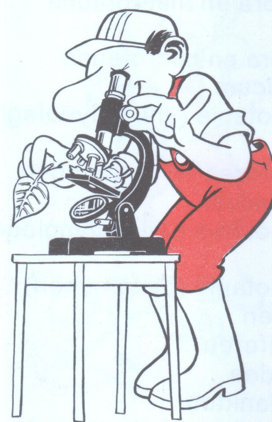
Afzettingen van zandkusten zijn daarentegen vaak wel regelmatig opgebouwd uit zanden met vrijwel gelijke korrelgrootte. Zo verschilt het ene type afzetting meestal sterk van het andere en daarmede ook de eigenschap en geschiktheid van bepaalde afzettingen om b.v. te dienen als reservoirgesteente voor olie-, gas- of grondwaterproduktie, voor metselzand enz. Daarom is het van belang dat die laboratoria ons niet alleen vertellen hoe oud de lagen zijn maar ook op welke manier ze gevormd werden, door rivieren of door vegetatie, langs de kusten of in ondiepe zeeën, door ijs of door wind enz.
En als we dus het antwoord kennen op de twee „onhoffelijke" vragen naar ouderdom en kom-af dan kunnen we bovendien nog zeggen: „Tijdens het jongste deel van het Carboon (...... miljoen jaren geleden) was ons land vrijwel geheel bedekt door een subtropisch moerasbos, doorsneden door enkele traag stromende rivieren" of „gedurende de voorlaatste Saale ijstijd

(van omstreeks 200.000 tot 100.000 jaren geleden) raakte ons land met gletsjers bedekt ten Noorden van de lijn Haarlem-Nijmegen terwijl ten Zuiden daarvan zich een poolwoestijn of toendra uitstrekte".
Op beide vragen: hoe oud is het gesteente en onder welke omstandigheden werd het gevormd, kunnen de laboratoria in moeilijke gevallen een antwoord geven.





DOOR DE MICROSCOOP OP DE KLEINTJES LETTEN



Zij doen dit vooral door het bestuderen van de microscopisch kleine resten van het plantaardig of dierlijk leven. B.v. de studie van het fossiele stuifmeel of van microscopisch kleine waterdiertjes of algen. Omdat van deze microscopisch kleine fossiele levensresten er zelfs in een klein boormonster reeds vele duizenden voorkomen is deze methode voor de geologen vaak met veel meer succes te gebruiken dan wanneer we op zoek gaan naar grote fossielen die met het blote oog te herkennen zijn. Al is het dan aan de oppervlakte vaak toch een goede methode om met ,,grote fossielen" te werken, b.v. in het Krijt van Zuid-Limburg, in een boring — en daar moet de R.G.D. het vrijwel altijd van hebben — is het toch maar een tref als er een ,,groot fossiel" in wordt aangetroffen. Er is ook een belangrijk verschil tussen flora en fauna uit de oude tijden

(Palaeozoicum), waarin o.a. onze steenkool en een aanzienlijk deel van ons aardgas gevormd zijn, met de tijdperken (Mesozoicum), waarin o.a. krijtrotsen ontstonden en waarin in bepaalde afzettingen olie en gas gevormd werden, en met jongere tijden (Kaenozoicum), waarin de afzettingen tot stand kwamen die nu in Nederland aan of dicht onder de oppervlakte voorkomen.
Daarom heeft de Rijks Geologische Dienst een aantal verschillende laboratoria, die enerzijds gespecialiseerd zijn in de flora en fauna van de drie grote aardperioden: Palaeozoicum, Mesozoicum en Kaenozoicum, en anderzijds onderverdeeld zijn naar verschillende groepen van planten en dieren. Daarbij is het onderzoek in het ene geval gericht op bepaling van de ouderdom (stratigrafie), in het andere geval meer op de omstandigheden van afzetting. In onderstaande tabel is een schematisch overzicht van de laboratoria van de Rijks Geologische Dienst gegeven.

Overzicht van de laboratoria van de Rijks Geologische Dienst

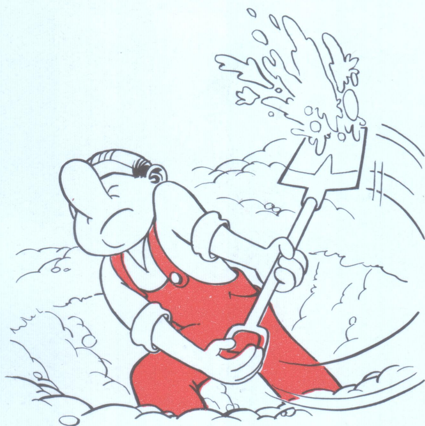
	voornamelijk t.b.v.:	**voornamelijk voor de hoofdafdelingen**
Palaeozoicum		
macroflora en macrofauna	ouderdom	Diepe Ondergrond/Olie en Gas, Carboon en Mijngeologie
microflora en microfauna	ouderdom	idem
Mesozoicum		
palaeobotanie (vnl. palynologie)	ouderdom	Diepe Ondergrond/Olie en Gas en Delfstoffen
foraminiferen en ostracoden	ouderdom	idem
Kaenozoicum		
palaeobotanie (vnl. palynologie)	ouderdom	Kaartering en Economisch-Technische Geologie
palaeobotanie (diatomeeën)	vormingsomstandigheden	idem
mollusken	ouderdom	idem
foraminiferen	ouderdom	idem
ostracoden	vormingsomstandigheden	idem
nannoplankton	ouderdom	idem
sedimentologie (structuren)	vormingsomstandigheden	idem
sedimentologie (zwerfstenen en grind)	ouderdom	idem
sedimentologie zware mineralen	ouderdom	idem



HET GEOLOGISCH BUREAU, OUDSTE TELG

Het Geologisch Bureau in Zuid-Limburg (Heerlen) is min of meer het „buitenbeentje" van de R.G.D. Niet alleen omdat dit „been" zover van Haarlem weg staat maar vooral wat het ontstaan en de ontwikkeling betreft.

Het Geologisch Bureau werd in 1908 opgericht met het zeer directe en praktische doel om de steenkolenmijnbouw geologisch te adviseren en te begeleiden. Het accent van het werk van het Bureau heeft daarom steeds duidelijk gelegen op het werk in de zgn. ,,Carboon'', de geologische afzettingen waarin onze steenkoollagen voorkomen. Dit heeft er toe geleid dat het Geologisch Bureau in Heerlen op dit gebied van de Geologie zich een internationale faam heeft verworven. Met het sluiten van de mijnen zag het ernaar uit dat het met de toekomst van de kennis even duister gesteld was als met de mijnen waarin de lichten voorgoed waren gedoofd, maar intussen was er opnieuw belangstelling voor het Carboon en het daaronder liggende Devoon ontstaan.
Deze hernieuwe belangstelling heeft niet alleen te maken met steenkoollagen die in zeer grote delen van ons land — maar dan wel vaak erg diep — nog voorkomen, maar ook met de kansen die er misschien bestaan om uit deze oude en diepe lagen olie en gas te winnen. En dat brengt de kennis van ons Carboon weer terug in het volle licht van die zo levendige wereld van onze energievoorziening.
Het zal duidelijk zijn dat daarom het zwaartepunt van het werk van het Geologisch Bureau in Heerlen blijft waar het lag, het geologisch werk in het Carboon en oudere geologische formaties. Aan de ene kant bestaat dit werk uit het verdiepen van de praktische geologische kennis over de afzettingen uit het Carboon aan de hand van de grote hoeveelheid materiaal uit de voorbije mijnbouw.
Deze kennis wordt vastgelegd in zgn. ,,monografieën''.
Aan de andere kant vindt een vergroting van nuttige kennis plaats door het bewerken van kernen uit diepe boringen in Nederland en naaste omgeving.



VAN ZWART GOUD TOT ZILVERZAND

De taak van het Geologisch Bureau is echter niet beperkt gebleven tot het werk voor de steenkolenmijnen alleen. Al spoedig ontwikkelde het Geologisch Bureau zich tot een vraagbaak voor alle mogelijke geologische aangelegenheden in de provincie Limburg. In de eerste plaats was er de aandacht voor de gesteenten uit het ,,Krijt'' tijdperk, die in Zuid-Limburg vrijwel overal de gesteenten uit het Carboon direct bedekken. Een groot deel van de wateroverlast in de mijnen kwam daar vandaan zodat kennis van deze gesteenten voor de mijnbouw gewenst was. Gaandeweg ontstond grote kennis met betrekking tot het grondwater en werd het Bureau in dit opzicht een vaak geraadpleegd instituut. Daarnaast zijn de afzettingen uit het ,,Krijt'' belangrijk omdat hieruit mergel en kalksteen wordt gewonnen voor de cementindustrie. De aandacht bleef wat het zgn. ,,dekterrein'' betreft vanzelfsprekend niet alleen tot het ,,Krijt'' beperkt.
Ook de jongste lagen die weer op de afzettingen uit het ,,Krijt'' liggen werden in beeld gebracht, zeker niet in de laatste plaats omdat ook hierin

weer interessante delfstoffen voorkomen zoals kwartszanden voor de glasindustrie, kei, grind e.d.

En zo zou men kunnen zeggen dat het Geologisch Bureau, oorspronkelijk opgezet met het heel beperkte oogmerk om de steenkoolmijnbouw te begeleiden, zich gaandeweg heeft ontwikkeld tot een soort geologische dienst voor de provincie Limburg. Ook in de organisatie lijkt het Geologisch Bureau in vele opzichten op een verkleinde uitgave van de Dienst in Haarlem met afdelingen voor de diepe ondergrond — in dit geval het Carboon — laboratoria, bibliotheek, hydrologie enz. In één ding heeft het Geologisch Bureau in Heerlen zelfs een streepje voor, want het heeft ook nog een eigen museum.
De nadruk ligt bij het museum op het Carboon, hetgeen door de geschiedenis van de mijnbouw in Zuid-Limburg wel begrijpelijk is. Van dit Carboon is vooral de collectie plantenfossielen niet alleen afkomstig uit Zuid-Limburg maar ook Turkije, Indonesië, Amerika, Spanje enz. zeer de moeite waard. Maar ook van de „Krijt" periode treft men hier collecties aan die een interessant beeld geven van het rijke dierlijke leven uit onze „Krijtzee", o.a. overblijfselen van de mosasaurus, een reuzenreptiel uit die periode en fragmenten van de zeeschildpad.
Tenslotte vindt men er ook modellen die een indruk geven van de mijnbouwkundige activiteiten en van andere natuurlijke rijkdommen die specifiek zijn voor het gebied van Zuid-Limburg.







TOT SLOT EEN KORT HISTORISCH OVERZICHT

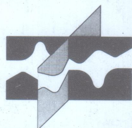
In 1903 werd door minister de Marez Oyens van het toenmalige Ministerie van Waterstaat, Handel en Nijverheid een nieuwe Rijksdienst in het leven geroepen die vooral tot taak kreeg na te gaan of er zich behalve in Zuid-Limburg, ook nog in andere delen van ons land winbare steenkool of andere delfstoffen in de ondergrond bevonden.
Deze nieuwe Dienst kreeg de naam van ,,Den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland''. Meestal kort de ,,Rijksopsporing van Delfstoffen'' of R.O.D. genoemd.
De eerste directeur Dr. F. Beyerinck was geen lange loopbaan bij de jonge R.O.D. beschoren. Reeds in 1905 diende hij zijn ontslag in omdat hij naar zijn eigen mening mede schuldig was aan de teleurstellende resultaten van de eerste diepboringen. In datzelfde jaar nog werd hij opgevolgd door Mr. Dr. ing. W. A. J. M. Waterschoot van der Gracht die de R.O.D. leidde tot aan het ,,Eindverslag'' 1916, dat overigens pas in 1918 verscheen.
Intussen, min of meer onder het motto dat men het ene moet doen maar het andere niet behoeft te laten, was in 1908 als aparte afdeling van de R.O.D. het ,,Geologisch Bureau'' te Heerlen opgericht. Wat men in dit geval niet wilde laten was de steenkolenmijnbouw, die op dat moment reeds voor een belangrijk deel een staatsbedrijf was, een goede geologische begeleiding te geven. De dagelijkse leiding van dit Geologisch Bureau berustte bij Dr. W. C. Klein. Toen de R.O.D. aan zijn eindverslag toe was drong Waterschoot van der Gracht er bij de regering op aan toch een permanente voortzetting van het geologisch werk in Nederland te waarborgen. Overeenkomstig dit advies werd op 1 juli 1918, op initiatief van Dr. Ir. C. Lely, Minister van Waterstaat in die dagen, de Rijks Geologische Dienst als voortzetting van de R.O.D. een feit. Tot directeur werd benoemd Dr. Ir. P. Tesch die ook reeds sinds 1904 deel had uitgemaakt van de R.O.D. en de zetel kwam in het statige gebouw van de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen aan het Spaarne te Haarlem, waar deze nog tot op de dag van vandaag is gebleven. Het werk van de R.O.D. vond op verzoek van de overheid in het kader van de R.G.D. nog steeds voortgang en in 1923 had Tesch succes door in de boring te Corle in de Graafschap op ruim 1000 m diepte een geringe hoeveelheid olie aan te boren.
Toch was deze boring een wat tragisch einde beschoren toen, bij een nader onderzoek naar de mogelijke praktische winbaarheid van de olie, een hoeveelheid springstof ontijdig tot ontploffing kwam waardoor het boorgat verloren ging. Overigens had men van deze vondst toch niet zo'n hoge pet op dat men opnieuw ging boren en zo vond onze eerste oliebron een roemloos einde.
Direct in 1918, bij de oprichting van de R.G.D., was Tesch ook reeds begonnen met de voorbereidingen voor een geologische kaartering van Nederland op een schaal 1 : 50.000. In 1920 ving het veldwerk aan en in 1925 verscheen de eerste kaart uit deze serie, het blad 's-Gravenhage, ofwel blad 30, IV.

In 1923 werd besloten het Geologisch Bureau te Heerlen, tot dat moment een afdeling van de R.G.D., zoals het vroeger een afdeling van de R.O.D. geweest was, geheel zelfstandig te maken onder directie van Prof. Dr. W. J. Jongmans. De crisis van de dertiger jaren betekende ook overheidsbezuiniging en zo werd per 1 januari 1936 de Rijks Geologische Dienst opgeheven.
Maar het geologisch werk in Nederland had intussen ook geleerd in enigerlei vorm te overleven en zo kwam, als de kat met de zeven levens, de R.G.D. met de steun van Jhr. Dr. van Lidt de Jeude, toenmalig Minister van Waterstaat, direct weer terug als de „Geologische Stichting". Deze „Stichting" had twee vestigingen, de „Geologische Kaart" in Haarlem en het „Geologisch Bureau" in Heerlen, elk met een directeur maar onder overkoepelende leiding van het „Stichting Bestuur" en gesubsidieerd door het Ministerie van Economische Zaken.
De onafhankelijkheid van het „Geologisch Bureau" in Heerlen had niet lang geduurd. De oorlog 40-45 legde de geologische kaartering geheel lam en kort na de oorlog begon men over een nieuwe opname te denken.

Intussen werd in 1946 Dr. Tesch opgevolgd door Dr. Th. Reinhold.
De zwakke gezondheid van Dr. Reinhold leidde ertoe dat Dr. A. J. Pannekoek, als adjunct-directeur de stuwende kracht werd bij de voorbereiding van de nieuwe kaartering waartoe hij in 1953 het startsein kon geven en waarvan de opname en uitgave thans nog in volle gang zijn.
Op 15 augustus 1955 overleed Dr. Reinhold, juist de dag waarop de huidige directeur, Ir. B. P. Hageman als beginnend veldgeoloog in dienst trad.
In 1956 werd Dr. Pannekoek, toen nog pas enkele maanden directeur, benoemd tot hoogleraar in de Geologie aan de Leidse Universiteit.
Deze gelegenheid werd door het stichtingsbestuur aangegrepen om de beide vestigingen van de Geologische Stichting te Haarlem en Heerlen opnieuw onder éénhoofdige leiding te plaatsen door Dr. A. A. Thiadens, die in Heerlen Prof. Jongmans als directeur was opgevolgd, nu tevens tot directeur in Haarlem te benoemen. Onder zijn leiding werd de kaartering met kracht uitgebouwd en nam de dienst ook verder sterk in belang en omvang toe.
De minister van Economische Zaken in het kabinet Cals, Drs. J. den Uyl achtte het omstreeks 1965 gewenst dat het ministerie bij zijn onderhandelingen met mijnbouwmaatschappijen over olie- en gasconcessies gesteund kon worden door een eigen, terzake kundige dienst van het ministerie.
Hij trof toen de voorbereidende maatregelen om de „Geologische Stichting" opnieuw tot een „Rijksdienst" te maken.
Deze volledige terugkeer van de R.G.D. in de schoot van de overheid vond plaats op 1 januari 1968, onder het ministerschap van Mr. J. de Block.
Deze dienst telt thans ruim tweehonderd medewerkers, staat volop en met twee benen in onze hedendaagse maatschappelijke problematiek en streeft er naar om de resultaten van zijn werk zoveel mogelijk bruikbaar te maken voor onze samenleving.



Met dank voor de totstandkoming van de tentoonstelling:
Rijksmuseum voor Geologie en Mineralogie Leiden
Rijksvoorlichtingsdienst
Vormgeving: Wim H. Hoogerdijk
Rijks Geologische Dienst
Coördinatie:
W. van Brenkelen
Teksten en ideeën:
B. P. Hageman
W. van Brenkelen
Engelse vertaling:
S. Prins
Wetenschappelijke adviezen:
W. H. Zagwijn (Kwartair Geologie en Georama)
Jhr. H. A. v. Adrichem-Boogaert (Olie en gas)
H. M. Harsveldt (Delfstoffen)
H. W. F. van Amerom (Geologisch Bureau)
A. Sesören (Luchtfoto Geologie)
T. Bruins (Luchtfoto Geologie)
B. Overzee (Ondiepe Geofysica)
M. Dansen (Kartografie)
C. Laban (Noordzee Geologie)
Animaties:
B. Overzee
Th. de Beer
Tekenwerk:
J. A. M. Bruinenberg (Georama)
J. G. van Buuren
Fotografie:
F. Willemsen
R. Funcken
Stichting voor Bodemkartering
J. A. M. ten Cate (Geomorfologische kaart)
Rijksinstituut voor Natuurbeheer
G. P. Gonggrijp (Bescherming geologische obj.)
Deltadienst/Rijkswaterstaat
Meetkundige Dienst/Rijkswaterstaat
KLM/Aerocarto
Prov. Zeeuwse Courant
G. J. Kers
Instituut voor Plantenecologie Haren (Gr.)
W. Joenje



HOOGTEPUNTEN uit de DIEPTE

driekwart-eeuw geologisch onderzoek

